

колеса нарізають на фрезерних та зуборізальних верстатах з використанням методів копіювання (рис. 1, а, б і в) і обкочування (рис. 1, г).

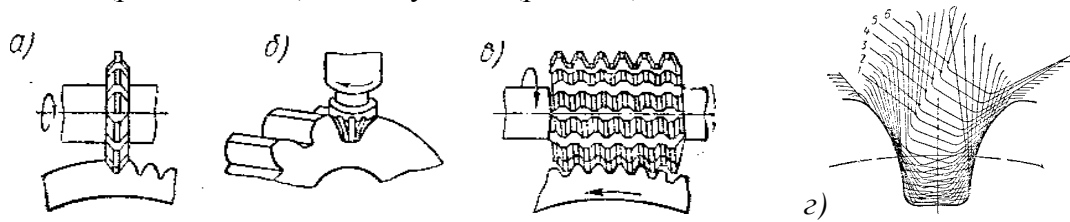


Рис. 1. Схеми нарізання зубчастих коліс:

а и б) методом копіювання; в) методом обкочування; г) схема утворення профілю зубця методом обкочування.

За методом копіювання ріжучому інструменту надають форму западини і виконують обробку, за якою профіль інструмента копіюється на поверхні, що оброблюється. Нарізання зубців виконують: послідовним нарізанням модульної дисковою чи пальцевою фрезою на універсально-фрезерному верстаті; одночасним нарізання всіх зубців довбачем; одночасним чи коловим протягуванням. Питання нарізання зубців коліс розглянуте з точки зору можливості його застосування в різних типах виробництва. Так, відмічено, що метод копіювання є неточним, відзначається низькою продуктивністю, внаслідок чого (за виключенням колового протягування) використовується в одиничному та дрібносерійному виробництві. Сутність методу обкочування полягає в тому, що зубці утворюються за сумісним узгодженим обертанні ріжучого інструмента і заготовки. Розглядаючи послідовне розташування зубців інструмента (рис.1, г), видно, що профіль западини утворюється поступово і складається з великої кількості прямолінійних ділянок, які, накладючись одне на одне, утворюють криволінійний профіль зубця. Саме цей метод є основним при великих обсягах виробництва.

Література:

1. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин [Текст]: Підручник / В.Т.Павлище .–Львів: Афіша, 2003,- 560 с.
2. Мурашев Н.В. Фрезерное дело [Текст]: Учебник/ Н.В. Мурашев.– М.: Высш.шк., 1986 – 264 с.
3. Серебрицкий П.П. Краткий справочник станочника [Текст] / П.П. Серебрицкий– М.: Дрофа, 2008. – 655 с.

УДК 621.81.001

Гайдук І.В., студ.; Полешко О.П., к.т.н., доц.

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЧЕРВ'ЯЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ

Розглядається адаптована до вимог сучасних стандартів програма розрахунку ортогональної черв'ячної передачі [1] з циліндричним черв'яком (архімедовим, конволютним чи нелінійчастим, витки яких дозволяють шліфування конічними шліфувальними кругами). Геометрія профілів черв'яка відповідають ДСТУ ISO/TR 10828:2005. Терміни та визначення – згідно з ДСТУ 2983-95 та ДСТУ ISO 1122-2:2006, основні геометричні параметри передачі- ДСТУ 2458-94 (ГОСТ 2144-93). Розміри елементів витків черв'яка і зубців черв'ячного колеса, бічні поверхні якого утворюються інструментом, різальні кромки якого у верстатному зачепленні відтворюють у просторі вихідний виробничий черв'як, визначаються згідно з ДСТУ 2455-94 (ГОСТ 19036-94). Програма забезпечує розрахунок черв'ячної передачі за умовами міцності і стійкості проти спрацювання.

Для розрахунку черв'ячної передачі потрібно підготувати наступні вихідні дані :потрібне передаточне число U ; обертальний момент на валу колеса, T_2 , Нм; частоту обертання валу колеса, N_2 , об/хв.; ресурс роботи передачі, LH , год.; номер режиму роботи NRR ; коефіцієнт перевантаження TED . Передбачене обмеження величини вихідних даних наступними допустимими інтервалами значень, а саме:

-передаточне число: $8 \leq u \leq 63$;

-обертальний момент на черв'ячному колесі: $1 \leq T_2 \leq 8000$, Нм;

-частота обертання валу колеса: $0,1 \leq n_2 \leq 400$, об/хв.;

-коефіцієнт перевантаження: $1 \leq K_H \leq 5$.

Режими навантаження у програмі прийняті стандартними і задаються за дії постійного режиму $NRR = 0$, важкого $NRR = 1$, середнього рівноймовірного $NRR = 2$, середнього нормального $NRR = 3$, легкого $NRR = 4$, особливо легкого $NRR = 5$. В разі можливої помилки вводу, внаслідок якої будь-яка з названих вихідних величин не попадає в означені межі, друкується відповідне повідомлення і користувачу пропонується повторити увід величини. Основним розрахунком черв'ячної передачі є розрахунок на контактну витривалість. Окрім того передача перевіряється на втомну міцність при згині, а також на контактну міцність і міцність на згин при перевантаженні за дії короткочасних пікових навантажень. Вкладений цикл дозволяє виконати ці розрахунки послідовно для чотирьох матеріалів вінця черв'ячного колеса, а саме: олов'яної бронзи марок БрО10Ф1, БрО10Н1Ф1, БрО5Ц5С5 та безолов'яної бронзи БрА9Ж4. Допустимі контактні напруження для коліс з вінцями з олов'яної бронзи визначаються за умовою контактного упору втомі, з безолов'яної бронзи – за умовою стійкості проти спрацювання і відсутності заїдання. Під час виконання перевірних розрахунків міжцентрова відстань варіюється послідовно, приймаючи значення за стандартним рядом від 63 до 250 мм, а також передаточному числі від 8 до 63. За більшими значеннями передаточного числа ККД передачі занадто низький, що робить недоцільним її розрахунок. За остаточні приймаються найменші розміри, які задовольняють умовам міцності і стійкості проти спрацювання. Для запобігання суттєвої відмінності фактичного передаточного числа від потрібного числа зубців колеса варіюються по відношенню до стандартного значення з перевіркою умови $|x| \leq 1$, де x – коефіцієнт зміщення інструменту. Остаточне число зубців колеса приймається за умови забезпечення мінімальної похибки передаточного числа. Спочатку перевіряються обмеження по передаточному числу, визначається число заходів черв'яка і потрібне число зубців колеса. Зовнішній цикл забезпечує послідовний перевірний розрахунок передачі для різних міжцентрових відстаней, починаючи з найменшої. Вкладений цикл забезпечує перебір стандартних значень числа зубців колеса. Найближче до потрібного числа зубців значення разом із відповідним їм і заданій міжцентровій відстані коефіцієнти діаметру черв'яка і модулі фіксуються. Виконується вибір числа зубців колеса, при якому відхилення передаточного числа від потрібного мінімальне, а також враховується вище зазначена умова по значенню коефіцієнта зміщення інструменту. Після перевірки умов міцності і стійкості проти спрацювання виконується перехід до заключної часті програми, в якій обчислюють інші геометричні характеристики передачі, розміри черв'яка і колеса, а також ККД передачі і сили, що діють у зачепленні.

Література

1. Расчет деталей машин на ЭВМ [Текст]: Учеб. Пособие для машиностр. вузов / под ред. Д.Н. Решетова и С.А. Шувалова.-М.: Высш. шк., 1985.-368с.

2. Расчеты редукторов с использованием ЭВМ [Текст]: Методические указания по курсу "Детали машин" / Сост. А.П. Полешко, Ю.А. Попченко, В.Д. Дудко и др. К.: КПИ, 1989.-36 с.